

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04838074 **Image available**
VACUUM PROCESSING METHOD AND APPARATUS THEREFOR

PUB. NO.: 07-130674 [J P 7130674 A]
PUBLISHED: May 19, 1995 (19950519)
INVENTOR(s): MIYAGI KATSUNOBU
 KAWAKAMI SATOSHI
APPLICANT(s): TOKYO ELECTRON LTD [367410] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
 TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD [416602] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 05-294284 [JP 93294284]
FILED: October 29, 1993 (19931029)
INTL CLASS: [6] H01L-021/22; H01L-021/205; H01L-021/31; H01L-021/324
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 12.6 (METALS --
 Surface Treatment)

ABSTRACT

PURPOSE: To remove impurities and reaction products deposited in a trap without interrupting heat treatment by providing a portable recovery part connected with fixed trap means such that it includes trap means and exhaust means, and recovering reaction products or reaction gas in the fixed trap means.

CONSTITUTION: A recovery passage 40 is one for use in recovering reaction products and impurities captured by trap means 16, and at the end thereof a connector 42 capable of being coupled with a recovery part 44. A recovery part body 48 connected to an exhaust pump 46 is provided on a movable truck 44A disposed in the recovery part. The recovery part body 48 includes a recovery pipe 52 including a valve 50 interposed in the course thereof, and the recovery pipe 52 is connected with the connector 42 of the recovery passage 40. The recovery part body 48 is constructed with a CVD trap mechanism with larger capacity than the trap means 16. Hereby, there is eliminated the need of eliminating the removal of the trap means from an exhaust passage of a heat treatment apparatus upon maintenance of the trap means.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-130674

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl.⁶H 0 1 L 21/22
21/205
21/31
21/324

識別記号

5 1 1 S

庁内整理番号

9278-4M

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/31

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平5-294284

(22) 出願日

平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72) 発明者 宮城 勝伸

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号
東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

(72) 発明者 川上 聡

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京エレクトロン株式会社内

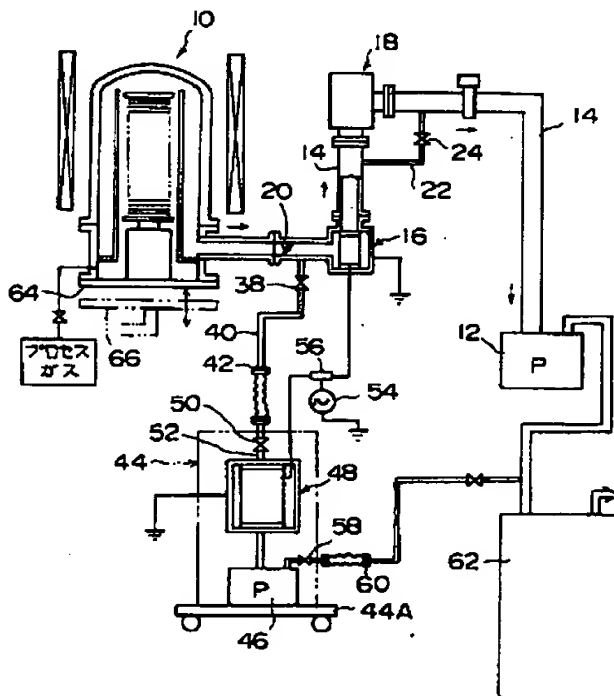
(74) 代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 減圧処理方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 熱処理工程を中断することなく、トラップに堆積した不純物や反応生成物の除去が可能な方法および構造を備えた減圧処理方法およびそれを用いた装置を提供することにある。

【構成】 減圧雰囲気下で加熱される処理部に反応ガスを供給し、被処理体と接触した反応ガスおよび反応生成物を排出する減圧処理方法において、上記処理部と外部への排気部との間に配置されているトラップ部に対して排気経路中で接続可能な可搬型の回収部を設け、この回収部によって上記トラップ部内の反応生成物あるいは反応ガスを回収することを特徴としている。このため、トラップ部を排気部から取り外すことなく、トラップ部内に堆積した反応生成物や不純物を回収することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 減圧雰囲気下で加熱される処理部に反応ガスを供給し、被処理体と接触した反応ガスおよび反応生成物を排気経路中に設けられている固定トラップ手段を介して排気手段により排出する減圧処理装置において、

上記固定トラップ手段と連通可能な状態に接続される可搬型の回収部を備え、この回収部は、トラップ手段と排気手段とを有し、上記固定トラップ部内の反応生成物あるいは反応ガスを回収することを特徴とする減圧処理方法。

【請求項2】 請求項1において、上記固定トラップおよび回収部のいずれか若しくは両方が、対向電極を備えたCVDおよびエッチングのいずれの処理も行える構造を備えていることを特徴とする減圧処理方法。

【請求項3】 減圧雰囲気下で加熱される処理部に反応ガスを供給し、被処理体と接触した反応ガスおよび反応生成物をトラップする固定トラップと、
上記固定トラップと連通可能な移動トラップと、
処理部の排気側と排気手段との間に接続されている排気通路と、
この排気通路中に配置されてこの排気通路を開閉するメインバルブと、
上記固定トラップに至る排気通路中に一端が連結され、他端にバルブを介して排気口が設けられている排気管と、
を有し、上記固定トラップは、CVD処理によって反応生成物や不純物を堆積させる一方、エッチング処理によって堆積した不純物や反応生成物を除去して上記排気管を介して移動トラップに向け排出することを特徴とする減圧処理装置。

【請求項4】 請求項3において、上記固定トラップから移動トラップへの不純物あるいは反応生成物の排出動作は、上記処理部に対する被処理体の搬出入時に行われることを特徴とする減圧処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、減圧処理方法および装置に関し、特に、拡散、酸化、アニール、成膜等に用いられる熱処理装置での減圧処理方法および装置での排気構造に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、減圧処理装置のひとつである熱処理装置では、熱処理部内を真空雰囲気下に設定したうえで、拡散、酸化、アニールあるいは成膜等の熱処理が半導体ウェハ等の被処理体に対して行われる。このような真空雰囲気の設定は、大気中の酸素や水分等の不純物が被処理体上に付着するのを防止するための処置である。このため、熱処理部の排気系には排気ポンプが

設けられるとともに、排気ポンプと熱処理部との間に接続されている排気経路にはトラップが配置されている。このトラップでは、熱処理部からの不純物や反応生成物を凝着させることで捕集し、排気ポンプ内への熱処理部からの不純物や反応生成物が取込まれるのを防止するようになっている。

【0003】そして、このような排気系の構造には、例えば、図6に示す構造がある。

【0004】図6において、排気系は、熱処理部10と排気ポンプ12との間に接続されている排気通路14を備え、この排気通路14により形成される排気経路には、熱処理部10からの排気方向に沿ってトラップ手段16、メインバルブ18、排気ポンプ12がそれぞれ配置されている。このような構造では、排気行程が設定されると、排気ポンプ12が作動し、メインバルブ18が開かれることで熱処理部10内の真空排気が行なわれ、トラップ手段16によって不純物や反応生成物が捕集される。

【0005】ところで、上記した排気系には、メインバルブ18が一瞬にして開放された場合の不具合を解消するための構造が設けられている。つまり、排気時に、メインバルブ18が一瞬にして開放した場合には、熱処理部10内の圧力が急変してしまうことになる。このため、熱処理部内に配置されている被処理体が動いてしまったり、あるいは、内部でパーティクルを巻き上げてしまう虞れがある。

【0006】そこで、排気通路中でメインバルブ18を迂回するバイパス路22が設けられており、このバイパス路22には、バイパス路22を開閉するサブバルブ24が配置されている。そして、バイパス路22は、例えば、メインバルブ18により開閉される排気通路14よりも少量のガスを流すことができる流路面積が設定されている。このようなバイパス路22を設けた構造は、少量のガスがバイパス路22を流動できることによって、排気初期時、熱処理部10からの排気を徐々に行うスロー排気のために用いられる。

【0007】従って、バイパス路22は、排気行程が設定された時点でメインバルブ18よりも先にサブバルブ24が開かれることにより、熱処理部10からの排気を徐々にこなうことで、熱処理部内での急激な圧力変動を発生させないようにしている。なお、サブバルブ24は、排気行程設定当初で熱処理部10内に発生する過渡的な圧力変化を防止するものであるため、排気が進行して被処理体の動きやパーティクルの巻き上げが起こらない状況になった時点で閉じられるか、あるいは閉じられないでメインバルブ18の開放と協働して主排気が行なわれる。そして、メインバルブ18およびサブバルブ24は、熱処理部10での処理が行なわれている間、開放され、ロード／アンロード時に行なわれる常圧への切り換え時には閉じられるようになっている。従って、熱処理

10

20

30

40

50

部10は、処理が行われている間、排気されており、これによって、熱処理部10からの生成物やガスは、トラップ手段16に向け導入される。なお、メインバルブ18には、例えば、加熱手段を備えたものもあり、この構造では、バルブ自体に生成物が付着するのを防止するようになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した減圧処理装置においては、熱処理部からの不純物や反応生成物を捕集するトラップのメンテナンスが必要となる。つまり、このトラップは、熱処理部からの不純物や反応生成物の堆積量が増加した場合には、排気コンダクタンスが低下する。そこで、いままで捕集した不純物や反応生成物を除去することが必要となる。このため、従来では、排気経路に配置されているトラップを排気経路から取り外したうえで堆積した不純物や反応生成物が除去されるようになっている。

【0009】しかし、トラップを排気経路から取り外す場合には、熱処理工程を中断しなければならない。このため、半導体等の被処理体の製造工程でのスループットが悪化する虞れがある。

【0010】そこで、熱処理部からの不純物や反応生成物の捕集量を増加させて、所謂、メンテナンスを必要とするサイクルを長くするために、トラップ自体の大きさを大型にすることも考えられるが、このような方法では、熱処理装置の構造が大型になってしまうことは否めない。

【0011】そこで、本発明の目的とするところは、上記した従来の熱処理装置、特に、熱処理工程を中断することなく、トラップに堆積した不純物や反応生成物の除去が可能なる方法および構造を備えた減圧処理方法およびそれを用いた装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、請求項1記載の発明は、減圧雰囲気下で加熱される処理部に反応ガスを供給し、被処理体と接触した反応ガスおよび反応生成物を排気経路中に設けられている固定トラップ手段を介して排気手段により排出する減圧処理装置において、上記固定トラップ手段と連通可能な状態に接続される可搬型の回収部を備え、この回収部は、トラップ手段と排気手段とを有し、上記固定トラップ部内の反応生成物あるいは反応ガスを回収することを特徴としている。

【0013】請求項2記載の発明は、請求項1において、上記固定トラップおよび回収部のいずれか若しくは両方が、対向電極を備えたCVDおよびエッチングのいずれの処理も行える構造を備えていることを特徴としている。

【0014】請求項3記載の発明は、減圧雰囲気下で加熱される処理部に反応ガスを供給し、被処理体と接触し

た反応ガスおよび反応生成物をトラップする固定トラップと、上記固定トラップと連通可能な移動トラップと、処理部の排気側と排気手段との間に接続されている排気通路と、この排気通路中に配置されてこの排気通路を開閉するメインバルブと、上記固定トラップに至る排気通路中に一端が連結され、他端にバルブを介して排気口が設けられている排気管と、を有し、上記固定トラップは、CVD処理によって反応生成物や不純物を堆積させる一方、エッチング処理によって堆積した不純物や反応生成物を除去して上記排気管を介して移動トラップに向け排出することを特徴としている。

【0015】請求項4記載の発明は、請求項3において、上記固定トラップから移動トラップへの不純物あるいは反応生成物の排出動作は、上記処理部に対する被処理体の搬出入時に行われることを特徴としている。

【0016】

【作用】本発明では、排気経路に設けられているトラップをその経路から取り外すことなく、不純物や反応生成物の除去が行える。つまり、トラップには排気経路中で回収部が接続されている。このため、トラップ中に堆積している不純物や反応生成物を回収部により回収除去することができる。しかも、トラップは、CVD処理により不純物や反応生成物を堆積させる一方、エッチング処理によって堆積した不純物や反応生成物を除去することが可能であるので、効率良く堆積物の除去回収が行える。

【0017】また、本発明では、熱処理装置に付設されているトラップ手段とは別にトラップ手段に堆積している反応生成物や不純物を回収するための回収部を備えているので、トラップ手段の大きさをさほど大きくしなくても、反応生成物や不純物が堆積しているトラップ手段を再生させることができる。しかも、上記回収部によるトラップからの不純物や反応生成物の回収時期が処理部での被処理体の搬出入時であるので、トラップからの不純物や反応生成物を除去するための特別な期間を設定する必要がない。このため、例えば、半導体製造工程でのトラップ再生期間を改めて設定することがないのでスループットを低下させないですむ。

【0018】

【実施例】以下、図面に示した実施例により本発明の詳細を説明する。

【0019】図1は、本発明実施例による減圧処理装置の一例である熱処理装置に用いられる排気構造を模式的に示す図6相当の配管図である。なお、図1において、図6に示したものと同一構成部品については同符号により示してある。

【0020】図1において、熱処理部10の排気側には、排気ポンプ12との間に排気通路14が接続されている。

【0021】排気通路14には、熱処理部10から排気

ポンプ12に向けたガスの流動方向(図示矢印方向)に沿ってトラップ手段16およびメインバルブ18が配置されている。そして、トラップ手段16の前方には、バタフライバルブ20が設けられている。

【0022】バタフライバルブ20は、排気通路14を開閉することにより、トラップ手段16側の負圧化を向上させる排気コンダクタンス手段である。このため、バタフライバルブ20は、通常、開放されており、減圧された熱処理部内が常圧に復帰した後に閉じる。

【0023】また、メインバルブ18を跨いだ位置には、図6に示した構造と同様に、排気通路14にそれぞれ端部を接続されているバイパス路22が設けられ、また、このバイパス路22の途中には、このバイパス路22を開閉するためのサブバルブ24が配置されている。

【0024】一方、本実施例におけるトラップ手段16は、プラズマを生成することで反応生成物や不純物をデポジットすることのできるCVD処理が可能な構造とされている。

【0025】このため、トラップ手段16の内部には、一例として対向電極を備えたCVD構造が設けられており、その電極板26は、図2に示すように、リング状に形成されたディスクをトラップ手段16の縦方向に沿って水平状態で複数並列させてある。従って、処理部から排出された反応ガスは、図3に示すように、各電極間を通過し、電極の開口から上に向け流動することができる。また、熱処理部10を通過した反応ガスの流動方向における下流側には、図示しないクリーニングガスの供給パイプが連結されている。

【0026】そして電極板26は、複数のうち、奇数番目の電極板26Aは、図2に示すように、例えば、半円で仕切る線上の一方側に小径孔28が、他方側に大径孔30がそれぞれ形成され、逆に、偶数番目の電極板26Bは、図2に示すように、他方側に小径孔28が、一方側に大径孔30それぞれ形成されている。このような電極板26は、裏返しにすれば互いに逆の電極板として用いられるので、奇数番目あるいは偶数番目のいずれか1種類のみを用意し、交互に裏返しにすれば、いずれの場合にも兼用することができる。

【0027】このような電極板26の配列としては、奇数の使用態様にある電極板26Aと、偶数の使用態様にある電極板26Bとをそれぞれ交互に配列し、かつ、上記小径孔28にのみ接触する外径を有する第1、第2の電極ロッド32、34を、図3に示すように各電極板に挿通する。なお、本実施例の場合、一方の電極ロッドがRF電源54側に、そして他方の電極ロッドが接地側にそれぞれ接続されている。

【0028】上記第1、第2の電極ロッド32、34には、各電極板の大径孔30に対しての接触を確実に防止して絶縁するために、例えば、図4、5に示すように、セラミックス等の絶縁部材で形成されたセパレータ36

が用いられている。

【0029】このセパレータ36は、中空円筒状に形成され、その外径は上記大径孔30に挿通される程度のものとし、かつ、その内径は上記第1、第2の電極ロッド32、34が挿通可能になっている。

【0030】そして、このセパレータ36は、図3中、符号Aで示す部分の拡大図を示す図4において、例えば、奇数番目の2枚の電極板26Aとこの間に位置する電極板26Bとの絶縁を確保するために、電極ロッド32を挿通されるとともに、電極板26Bの大径孔30内に挿入されている。これにより電極ロッドを介した奇数番目の電極板26Aと偶数番目の電極板26Bとの直接接触が防止され、しかも、電極板26A間の距離が所定寸法に設定される。このようなセパレータ36を電極ロッド32、34の長手方向に沿って連続して挿入することにより、電極板26A、26B同士の平行ピッチを等間隔に維持することができる。また、偶数番目の電極板26B間にも同様に、奇数番目の電極板26Aの大径孔30を通してセパレータ36を配置している。なお、図4中、符号38は、セパレータ36の内周面および端面に被覆されたアルミニウム等の導電層を示している。この導電層38は、単に、電極ロッド32、34と電極板26の小径孔との接触のみによる導電路を形成するだけでなく、セパレータ36の端面とこれに対面する電極板26上下面との接触を可能にして導電路を確保するために設けられている。

【0031】一方、図1において、バタフライバルブ20の後方でトラップ手段16の前方位置には、バルブ38を介在させた回収通路40が連結されている。この回収通路40は、トラップ手段16によって捕集された反応生成物や不純物を回収する際に用いられる通路であり、その端部には後述する回収部と連結可能なコネクタ42が設けられている。

【0032】回収部44は、本実施例での特徴の一つであり、移動可能な車台44Aを備え、この車台44Aに排気ポンプ46に接続された回収部本体48が設けられている。回収部本体48は、バルブ50を介在させた回収パイプ52を備え、この回収パイプ52が回収通路40のコネクタ42に接続されるようになっている。そして、この回収部本体48は、上記したトラップ手段16よりも大容量を有するCVDトラップ機構によって構成されている。つまり、この回収部本体48においても、上記したトラップ手段16と同じ構造のプラズマCVD装置が装備されている。このため、本実施例においては、トラップ手段16および回収部本体48へのRF電源54が設けられ、このRF電源に対しては、分配器56によって、電力の分配供給が行なわれるようになっている。また、排気ポンプ46には、パイプ58が設けられ、このパイプ58は、コネクタ60を介して排ガス処理装置62に接続されている。

【0033】次に作用について説明する。

【0034】熱処理部10は、排気ポンプ12による真空排気が行なわれるとともに周囲に位置するヒータによって内部温度を300~400度に設定された上で反応ガスを供給され、内部に位置する半導体ウェハ等の被処理体への成膜処理が実行される。

【0035】一方、熱処理部内に供給された未反応ガスおよび反応による生成物や不純物は、熱処理部10からトラップ手段16に導入される。トラップ手段16では、RF電源54から一方の電極ロッドに給電されること
10 ことで反応ガスのプラズマを形成して電極板26上に反応生成物や不純物の成膜を行なう。したがって、熱処理部10から排出された反応生成物や不純物は、トラップ手段16中の電極板に堆積していくと、図5に示すように、反応生成物によって電極板の間隙が閉塞されることになるが、図中、矢印で示すように、トラップ手段16内に流入した排気ガスが閉塞されていない電極板間の間隙を通過することになるので、最終的には、電極板の全体に反応生成物不純物が堆積することになる。

【0036】そこで、トラップ手段16の内部に堆積した
20 反応生成物や不純物を除去する場合には、回収部44における回収パイプ52を回収通路40のコネクタ42に接続する。回収通路40と連通した回収部44では、排気ポンプ46が駆動されるとともに、回収部本体48におけるプラズマCVD処理のための準備が行なわれる。そして、トラップ手段16では、クリーニングガスを供給するとともに電極ロッドへの給電を行なうことでプラズマエッチングが実行されて、堆積した反応生成物や不純物が剥離除去される。このような処理は、熱処理部10でのロード／アンロード工程時に実行するよう
30 にして、他の工程実行期間に堆積物の除去工程期間をオーバーラップさせて製造工程でのスループットを悪化させないようにすることが好ましい。

【0037】なお、トラップ手段16においてプラズマエッチングすることで堆積した反応生成物や不純物を除去する場合には、回収部44を単なる排気構造とするだけで、トラップ手段16内で浮遊している反応生成物や不純物を吸引除去するようにしてもよい。

【0038】また、上記トラップ手段16の容積としては、1日分の反応生成物や不純物の収容が可能な容積と
40 し、これに対して回収部44での容積はそれ以上のものとするので、回収部44による回収率を向上させることができる。

【0039】以上のように本実施例によれば、トラップ手段において、反応生成物や不純物を捕集するためにCVD処理を実行するとともに、この処理に用いられる電極板を利用することでプラズマエッチングをも実行することが可能になる。このため、トラップ手段本来の捕集動作に加え、自浄動作も兼用することができるので堆積した反応生成物や不純物の除去のために特別な構造を必
50

要としないですむ。

【0040】また、回収部は可搬型であるので、各熱処理装置間で流用することができ、これによって、回収部材を各熱処理装置毎に設ける必要がない。

【0041】なお、本発明は、上記した実施例に限るものではなく、例えば、トラップ手段の数もひとつに限定されるものではない。つまり、排気通路14に対してトラップ手段16を並列に配置し、これらトラップ手段16に対する排気ガスの流動方向を方向切り換え弁によって切り換えるようにしてもよい。このようにすることで、トラップ手段を交互に用いることで、トラップ作業を中断する必要がなく、連続した熱処理が可能になる。

【0042】また、トラップ手段16に堆積した反応生成物の除去に加えて、回収部本体44での堆積物の除去を同時に行うようにしてもよい。

【0043】また、上記実施例において真空排気するための構成として、バタフライバルブ20を設けた場合を説明したが、このバルブを用いないで真空排気することも可能である。つまり、図1において、符号64および66で示す開閉キャップあるいはオートシャッターを閉じることにより、真空排気系を閉空間とすることによりトラップ手段16に対する真空排気を行うようにしてもよい。このような構造においては、例えば、被処理体を積載したボードのアンロード後にオートシャッター66（この場合のオートシャッターはOリング付きのものが好ましい）によって熱処理部内を閉空間とし、その状態で真空排気すればよい。このような方式では、例えば、ベーキングによりガス出しが行われる場合、あるいは、TEOS等の吸湿性の生成物をトラップ手段16に向け排出する場合、大気中の水分侵入防止を行う上で有効とされている。

【0044】

【発明の効果】以上のように本発明では、トラップ手段のメンテナンスを行なう際に、トラップ手段を熱処理装置の排気経路から取り外す必要がない。このため、特に、トラップ手段内に堆積した反応生成物や不純物を除去する工程を熱処理装置でのロード／アンロード時に実行すれば、熱処理工程を中断することがない。

【0045】また、本発明では、回収部材によってトラップ手段内に堆積した反応生成物や不純物を回収することができるので、トラップ手段の容積を大きくしなくても、トラップ手段を再生することで継続的に使用することができる。しかも、このようなトラップ手段の再生処理を、熱処理装置のロード／アンロード時のように、熱処理が行なわれていない時期に行なうことで、トラップ手段の再生工程を改めて設定する必要がなく、製造工程でのスループットを低減させないですむ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例による減圧処理装置の要部を模式的に示す配管図である。

【図2】図1に示した減圧処理装置に用いられるトラップ手段の構成部品を示す斜視図である。

【図3】図1に示した減圧処理装置に用いられるトラップ手段の内部を示す断面図である。

【図4】図3中、符号Aで示した箇所の拡大断面図である。

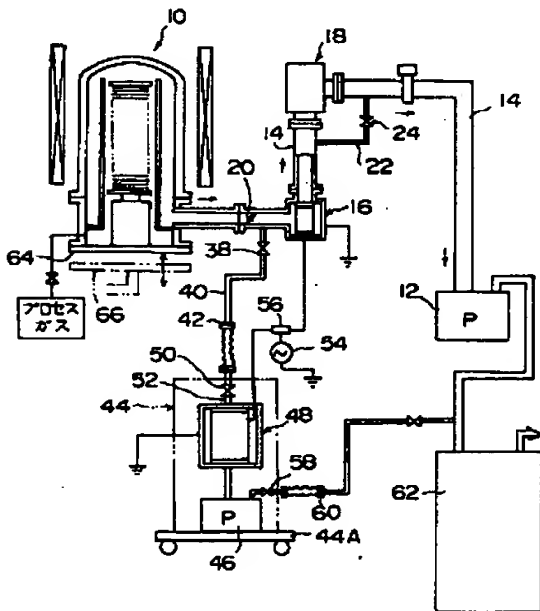
【図5】図2に示したトラップ手段における作用を説明するための模式図である。

【図6】減圧処理装置の従来例を示す模式図である。

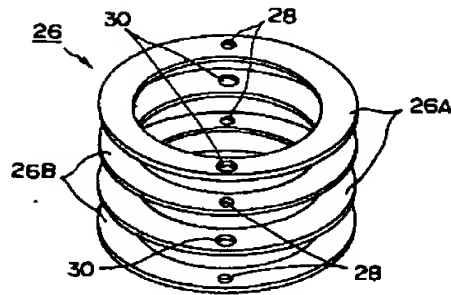
【符号の説明】

- 10 減圧処理装置の一つである熱処理装置
- 12 排気手段をなす排気ポンプ
- 14 排気通路
- 16 トラップ手段
- 26 電極板
- 44 回収部

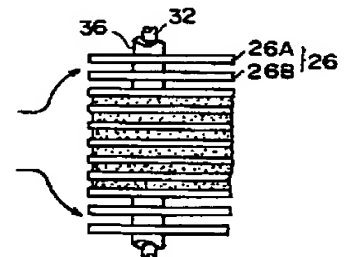
【図1】



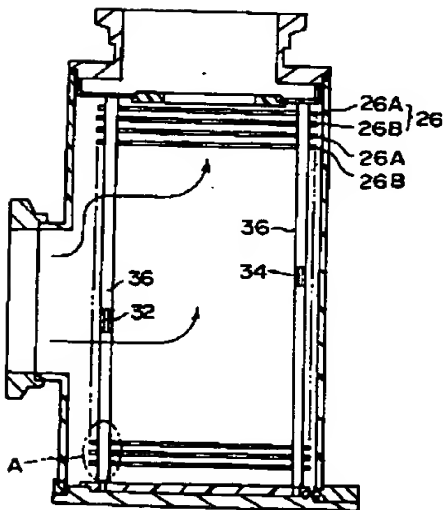
【図2】



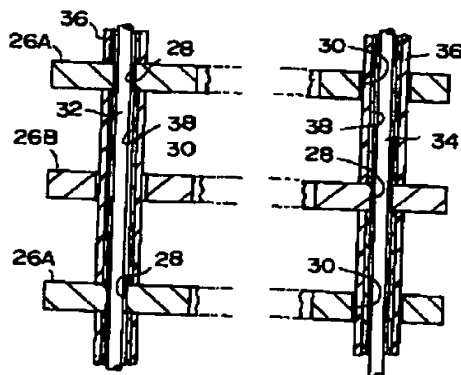
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

